

**ANALISIS PENERAPAN DAN PERANCANGAN JARINGAN  
IP *TELEPHONY* DI LINGKUNGAN KAMPUS UIN SUSKA RIAU**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Menempuh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Elektro

Oleh :

**APRI HADI**  
**10355023134**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2010**

# **ANALISIS PENERAPAN DAN PERANCANGAN JARINGAN IP TELEPHONY DI LINGKUNGAN KAMPUS UIN SUSKA RIAU**

**APRI HADI**  
**10355023134**

**Tanggal Sidang : 05 Februari 2010**

**Perioda Wisuda : 25 Februari 2010**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
JL. H.R. SOEBRANTAS NO. 155 PEKANBARU**

## **ABSTRAK**

Di lingkungan kampus UIN SUSKA Riau, salah satunya Fakultas Sains dan Teknologi tidak memiliki sistem komunikasi yang terintegrasi, seperti sistem telepon PABX yang biasa digunakan oleh instansi atau perusahaan dalam menunjang komunikasi internal dan eksternal. Namun, Fakultas Sains dan Teknologi memiliki jaringan komputer yang terhubung ke *internet*, dan memiliki sambungan telepon terbatas untuk beberapa kantor atau departemen di Fakultas Sains dan Teknologi.

Untuk memenuhi kebutuhan komunikasi terpadu, dirancanglah sistem komunikasi terpadu dengan menggunakan teknologi IP telephony. Teknologi IP *Telephony* merupakan salah satu solusi komunikasi digital yang telah sepenuhnya mengadopsi teknologi komunikasi digital berbasis IP (paket) dari *handset* sampai peralatan *switching*, *gateway* dan peralatan jaringan komputer lainnya. Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa IP *Telephony* adalah perangkat digital yang menggunakan jaringan IP.

Perancangan jaringan IP *Telephony* mengikuti topologi jaringan komputer yang ada di Fakultas Sains dan Teknologi yang sudah dioptimasi. Perancangan termasuk perancangan *CallProcessing*, koneksi telepon IP dan perancangan lokasi *Voice Gateway* (VG). Hasil perancangan ini diharapkan nantinya dapat diterapkan ke seluruh lingkungan kampus UIN SUSKA Riau.

**Kata Kunci :** *IP Telephony, CallProcessing, Voice Gateway.*

# **APPLICATION AND DESIGN ANALYSIS IP TELEPHONY NETWORKS IN INVEROMENTAL CAMPUS UIN SUSKA RIAU**

**APRI HADI**  
**10355023134**

**SESSION DATE : 05 February 2010**  
**GRADUATION DATE : 25 February 2010**

**DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING  
SCIENCE AND TECHNOLOGY FACULTY  
STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
H.R. SOEBRANTAS STREET NO. 155 PEKANBARU**

## ***ABSTRACT***

*In the campus environment of UIN SUSKA Riau one of the Faculty of Science and Technology does not have integrated communications systems, such as PABX telephone systems commonly used by an agency or company in supporting its internal and external communications. However, the Faculty of Science and Technology has a computer network that is connected to the internet, and have telephone connections is limited to a few offices or departments in the Faculty of Science and Technology.*

*To meet the needs of integrated communications, designed an integrated communication system using IP telephony technology. IP Telephony technology is one of the digital communication solutions that have been fully adopted digital communications technology-based IP (packet) from handset until the switching equipment, gateway and other computer networking equipment. In other words can be said that IP telephony is a digital device that uses IP networks.*

*The design of IP Telephony network is the computer network topology follows the Faculty of Science and Technology already in optimization. The design includes the design of CallManager, IP phone connection design and the design of the location of Voice Gateway (VG). Results are expected later this design can be applied to the entire campus environment UIN SUSKA Riau.*

**Keywords :** *CallProcessing, IP Telephony, Voice Gateway.*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
 <b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1    Latar Belakang .....	I-1
1.2    Rumusan Masalah .....	I-2
1.3    Tujuan Penulisan .....	I-2
1.4    Batasan Masalah .....	I-2
1.5    Metodologi Penelitian .....	I-3
1.6    Sistematika Penulisan .....	I-3
 <b>BAB II    LANDASAN TEORI</b>	
2.1    Definisi IP <i>Telephony</i> .....	II-1
2.2    Sinyal Protokol IP <i>Telephony</i> .....	II-1
2.2.1    H.323 .....	II-1

2.2.2	MGCP .....	II-2
2.2.3	RTP .....	II-3
2.3.4	Voice Codec .....	II-3
2.3	Tahapan Perancangan .....	II-3
2.3.1	Infrastruktur Jaringan .....	II-3
2.3.1.1	Infrastruktur Jaringan LAN ( <i>Local Area Network</i> ) .....	II-3
2.3.1.2	Infrastruktur Jaringan WAN ( <i>Wide Area Network</i> ) .....	II-8
2.3.1.3	Infrastruktur Kabel .....	II-8
2.3.2	Komponen IP <i>Telephony</i> .....	II-9
2.3.3	Desain Infrastruktur Jaringan IP <i>Telephony</i> .....	II-11
2.3.3.1	Bentuk Jaringan Tunggal .....	II-11
2.3.3.2	Bentuk Majemuk dengan Call Processing Terpusat .....	II-12
2.3.3.3	Bentuk Majemuk dengan Call Processing Tersebar .....	II-12
2.4	Desain Sambungan IP <i>Phone</i> .....	II-13
2.4.1	Satu Kabel .....	II-13
2.4.2	Banyak Kabel .....	II-14
2.4.3	Aplikasi Telepon .....	II-14
2.4.4	Banyak Switch .....	II-14
2.5	Desain Arsitektur Call Processing .....	II-14
2.6	Desain Penempatan Gateway .....	II-15

### **BAB III PERANCANGAN**

3.1	Perancangan Topologi Jaringan IP <i>Telephony</i> .....	III-1
3.1.1	Jaringan Komputer yang di Optimasi .....	III-2
3.1.2	Rancangan CallManager (CM) .....	III-3
3.1.3	Rancangan Letak Voice Gateway (VG) .....	III-4
3.1.4	Koneksi IP <i>Phone</i> .....	III-5
3.2	IP Host .....	III-5
3.3	Penomoran IP <i>Phone</i> .....	III-6
3.4	Perancangan Kebutuhan Kanal PSTN .....	III-6

## **BAB IV ANALISA PERANCANGAN**

4.1	Analisa Perancangan Topologi Jaringan IP <i>Telephony</i> .....	IV-1
4.1.1	Analisa Jaringan Komputer yang di Optimasi .....	IV-1
4.1.2	Analisa Rancangan <i>CallProcessing</i> .....	IV-2
4.1.3	Analisa Rancangan Letak VG .....	IV-3
4.1.4	Analisa Koneksi IP <i>Phone</i> .....	IV-3
4.2	IP Host .....	IV-3
4.3	Analisa Penomoran IP Phone .....	IV-4
4.4	Analisa Perancangan Kebutuhan Kanal PSTN .....	IV-4

## **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran .....	V-1

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **RIWAYAT HIDUP**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di lingkungan kampus UIN SUSKA Riau, yaitu kampus Pusat maupun kampus Panam belum memiliki sistem telepon terintegrasi, seperti sistem sentral telepon PABX yang umum digunakan oleh suatu instansi atau perusahaan dalam menunjang komunikasi *internal* maupun *eksternal*. Bahkan tidak semua kantor yang ada di lingkungan kampus memiliki jalur telepon, hanya kantor rektorat dan dekanat saja yang memiliki jalur telepon yang tersambung ke saluran PSTN TELKOM.

Teknologi komunikasi digital saat ini telah berkembang dengan pesat, salah satunya teknologi telepon berbasis IP. Dahulunya teknologi IP hanya sebatas komunikasi data digital yang menghubungkan setiap komputer (*host*) yang terdapat didalam jaringan lokal maupun ke *internet*. Kini telah dikembangkan berbagai teknologi telekomunikasi berbasis IP seperti IP *Telephony*, *Voice over IP* dan lain sebagainya.

Teknologi IP *Telephony* ini bisa dikembangkan di lingkungan kampus UIN SUSKA Riau dikarenakan fasilitas utamanya telah ada. Yaitu jaringan komputer lokal (LAN), dimana hampir di setiap meja dosen sudah tersedia sebuah *line* jaringan komputer. Jaringan komputer lokal ini sebagian telah terhubung ke jaringan *internet*. Apabila jaringan IP *Telephony* telah diimplementasikan, maka setiap dosen/staf mudah untuk berhubungan dengan dosen/staf yang lain. Keuntungan lainnya bahwa teknologi ini memang dirancang untuk menggantikan teknologi telekomunikasi konvensional tanpa meninggalkan fungsi utama telekomunikasi.

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Tugas Akhir dengan judul “ Analisa Penerapan dan Perancangan Jaringan IP *Telephony* di Lingkungan Kampus UIN SUSKA Riau”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana merancang jaringan IP *Telephony* di lingkungan kampus UIN SUSKA Riau.

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah merancang jaringan IP *Telephony* di lingkungan kampus UIN SUSKA Riau sebagai solusi komunikasi terintegrasi, serta memberikan rekomendasi yang dapat membantu proses optimasi.

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

- 1) Penelitian dilakukan di lingkungan kampus UIN SUSKA Riau, namun dibatasi hanya pada Fakultas Sains dan Teknologi.
- 2) Parameter yang digunakan sebagai indikator perancangan :
  - a. Memiliki jaringan *internet* dan *line* telepon.
  - b. Topologi jaringan *core network* sampai ke *switch* telah tersedia, *end-point* dapat diasumsikan.
  - c. Jumlah *user* adalah jumlah dosen/pegawai dan asumsi jumlah *user* yang menggunakan perangkat *wi-fi*.
- 3) Perancangan yang akan dilakukan meliputi :
  - a. User IP *Telephony* adalah semua dosen/pegawai.
  - b. Konsep jaringan IP *Telephony* menggunakan desain *Single-Site*.
  - c. Menggunakan IP *private* kelas B



## 1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah:

### 1) Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan dilakukan dengan mengumpulkan data melalui buku-buku *referensi*, modul, jurnal ataupun bahan-bahan lain yang didapat dari *internet*.

### 2) Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode, yaitu:

#### a. Dokumentasi

Mengumpulkan dokumentasi peta kampus maupun konfigurasi jaringan yang digunakan.

#### b. Studi Lapangan

Terjun langsung ke lapangan untuk melihat topologi maupun perangkat yang digunakan.

#### c. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh data secara detail seperti konfigurasi jaringan, jumlah *user* dan *bandwidth* dari ISP.

### 3) Analisa Penerapan

Menganalisa data yang diperoleh sebelum melakukan perancangan.

### 4) Perancangan

Setelah hasil dari analisa penerapan menyatakan bahwa teknologi IP *Telephony* bisa diterapkan, maka kemudian dirancang jaringan IP *Telephony* diatas jaringan komputer yang sudah ada di kampus Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini meliputi :

### BAB I Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan masalah, batasan masalah serta metodologi yang digunakan.

## BAB II Landasan Teori

Bab ini menerangkan secara teoritis tentang IP *Telephony* mulai dari definisi, komponen penyusun sampai pada keuntungan dan kerugian teknologi IP *Telephony* ini.

## BAB III Perancangan

Bab perancangan berisi topologi dasar jaringan, kemudian perancangan topologi yang dioptimasi untuk jaringan IP *Telephony*, perancangan *end-point*, penomoran *end-point* dan perancangan kebutuhan kanal PSTN.

## BAB IV Analisa Perancangan

Bab yang berisi semua analisa dari apa yang telah di rancang sebelumnya pada BAB III.

## BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari apa yang telah penulis lakukan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Defini IP Telephony**

Berdasarkan pencarian melalui *internet*, ditemukan artikel dengan alamat <http://www.penuliskita.com/?p=47>. Berdasarkan artikel tersebut, VoIP dan IP Telephony dibedakan pengertiannya. VoIP (*Voice Over Internet Protocol*) adalah panggilan telepon yang diboncengkan ke jaringan data IP (*Internet Protocol*) baik itu *Internet* publik maupun jaringan *Internet* dalam suatu instansi/perusahaan.

Sedangkan IP Telephony adalah teknologi yang menggawangi VoIP. Meliputi keseluruhan layanan telepon termasuk VoIP yang terdiri interkoneksi antar perangkat telepon untuk berkomunikasi; infrastruktur data; layanan terkait seperti *billing* dan fitur dasar semisal *conferencing*, *transfer*, *forward*, *hold* dan lainnya. IP Telephony menjadi istilah yang mendasari dari seluruh aplikasi *real time* pada IP, termasuk suara pada *instant messaging* (IM) dan *videoconferencing*.

IP Telephony mengkonversi suara menjadi paket digital dan mentransmisikannya melalui jaringan data. Dengan mengkombinasikan suara dan data dalam satu jaringan, perusahaan akan menghemat biaya karena hanya butuh satu infrastruktur untuk merawat dan manajemen. Selain itu, kapasitas jaringan akan digunakan lebih efisien.

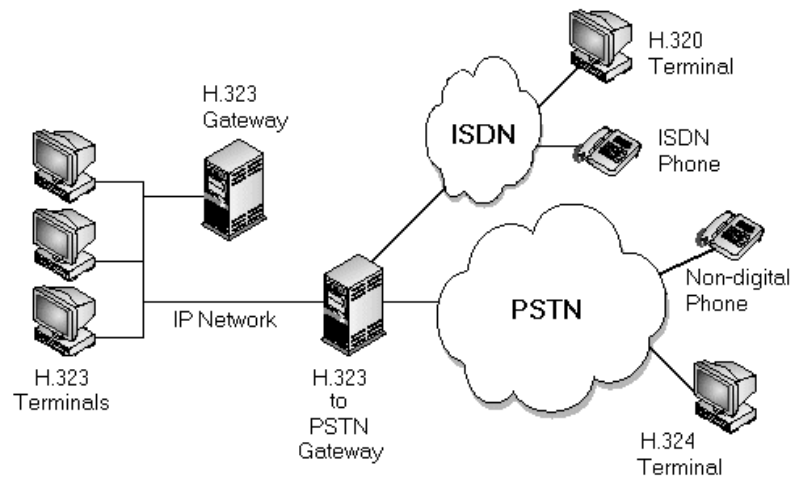
#### **2.2 Sinyal protokol IP telephony**

IP Telephony memiliki beberapa macam sinyal yang memungkinkan komunikasi dapat berjalan dengan baik tanpa terjadinya tabrakan antar layanan. Beberapa sinyal tersebut adalah :

##### **2.2.1 H.323**

H.323 merupakan protokol standar percakapan dalam teknologi TCP/IP pada jaringan LAN yang dirilis pada tahun 1996. Protokol didesain untuk komunikasi *multimedia* pada jaringan tanpa mengetahui kesalahan pada saat pengiriman. H.323 merupakan protokol standar untuk mendefinisikan semua

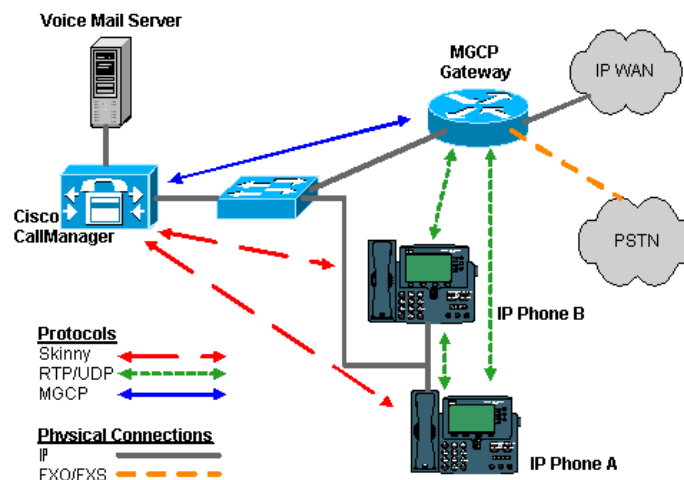
aspek dari bentuk suara, gambar, dan transmisi data. Gambar 2.1 dibawah ini menunjukkan sebuah arsitektur protokol H.323 dalam sebuah jaringan.



Gambar 2.1 Arsitektur H.323

### 2.2.2 MGCP

MGCP mendefinisikan sebuah protokol pada IP *Telephony gateway* untuk berhubungan dengan panggilan luar jaringan yang dikenal sebagai *call agent*. Protokol ini menyediakan sinyal lebih sedikit pada setiap alat, termasuk pada *gateway* yang tidak memiliki penerapan protokol suara yang kuat seperti halnya protokol H.323. Hal tersebut dapat dilihat melalui Gambar 2.2. dibawah ini.



Gambar 2.2 Contoh Arsitektur MGCP

### **2.2.3 RTP**

*Real-time Transport Protocol* (RTP) merupakan standar *media-streaming protocol* pada jaringan IP yang dikembangkan oleh IETF. Protokol ini membawa sinyal suara antar jaringan. RTP menyediakan urutan nomor dan waktu panggilan waktu proses yang lain dari paket suara.

### **2.2.4 Voice codec**

*Voice codec* merupakan protokol jaringan mengantarkan paket data suara pada komunikasi IP *Telephony*. Protokol ini akan mengubah paket suara ke paket data digital. *Voice codec* memiliki beberapa tipe, diantaranya *codec* G.711u, G.711a, G.729, G.723.1 MPMLQ dan G.723.1 ACELP.

## **2.3 Tahapan perancangan**

Tahapan perancangan IP *Network* merupakan tahapan awal dari proses implementasi IP *Telephony*. Bagian ini menyediakan beberapa tahapan yang harus dilakukan, guna mengumpulkan informasi penting dalam pengembangan teknologi IP *Telephony* yang kita butuhkan.

### **2.3.1. Infrastruktur jaringan**

Tahapan ini menganalisa kesiapan serta kebutuhan dari infrastruktur jaringan teknologi IP *Telephony* yang akan dikembangkan. Hal ini berguna untuk mengetahui bentuk jaringan yang akan digunakan. Bagian ini juga akan menjelaskan kebutuhan komponen apa yang akan dilakukan pada jaringan LAN dan WAN. Komponen itu meliputi :

#### **2.3.1.1. Infrastruktur jaringan LAN (*Local Area Network*)**

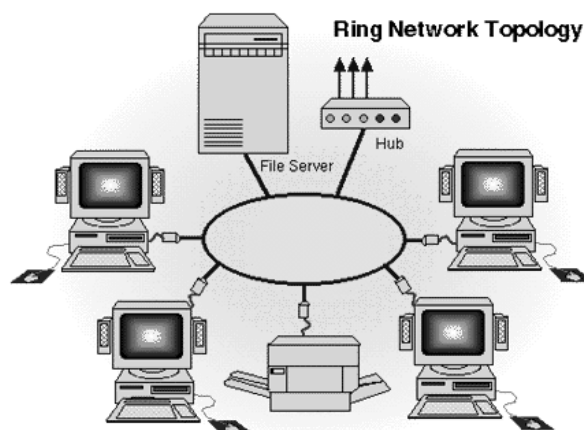
Jaringan LAN merupakan jaringan dasar tempat lewatnya komunikasi data. Pada jaringan ini teknologi IP *Telephony* akan secara langsung di implementasikan. Kesesuaian bentuk jaringan dengan kebutuhan dari pengembangan sistem IP *Telephony* akan mendukung komunikasi suara dan data dapat berjalan dengan baik.

Dari definisinya, jaringan LAN terdapat pada lokasi yang terbatas. Seperti kantor, dan tidak bisa meluas dari bangunan tunggal tersebut. Batasan

jarak antara *central point* ke komputer lainnya maksimal 185 m, dan tidak bisa lebih dari 30 komputer. Secara umum topologi jaringan LAN terdiri dari beberapa bentuk, topologi tersebut meliputi :

#### 1. Topologi cincin

Topologi cincin merupakan topologi jaringan LAN yang memiliki bentuk seperti melingkar, dan komputer dihubungkan ke jaringan melalui *node-node* ke dalam jaringan. Karena bentuknya yang melingkar, seakan-akan jaringan ini memiliki jaringan *backup*. Dimana jaringan yang berada di kanan dan di kiri komputer sama-sama aktif. Sehingga apabila jaringan yang disebelah kanan mengalami gangguan, maka komunikasi data akan diteruskan melalui jaringan yang di sebelah kiri. Gambar 2.3 berikut ini menunjukkan bentuk dari topologi cincin (*Ring Topology*).



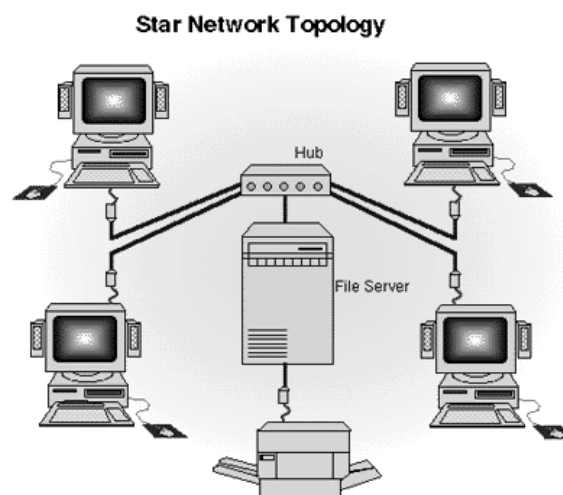
Gambar 2.3 Topologi cincin (*Ring Topology*)

Topologi ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dari bentuk topologi ini adalah mudah diketahuinya kesalahan jaringan apabila ada data yang dikirim tidak diterima. Dikarenakan jaringan tersebut terputus. Sedangkan kelemahan dari topologi ini adalah susahnya mengkonfigurasi jaringan.

## 2. Topologi bintang

Topologi Bintang (*Star Topology*) adalah topologi jaringan LAN yang menghubungkan *point-to-point* komputer ke jaringan penghubung yang berada tepat di tengah jaringan tersebut. Semua komputer dihubungkan ke *hub* atau *switch* yang berada di tengah jaringan.

Perancangan topologi *star* harus memerhatikan perangkat *hub* atau *switch* yang menjadi penghubung jaringan. Dimana apabila perangkat ini bermasalah, maka semua dari sistem komunikasi komputer tidak dapat berjalan. Topologi *star* selalu menggunakan kabel UTP atau STP kategori 5 atau 5e. Topologi ini tidak dapat digunakan pada daerah yang besar dan memiliki banyak koneksi komputer. Bentuk dari topologi ini dapat dilihat dari Gambar 2.4.



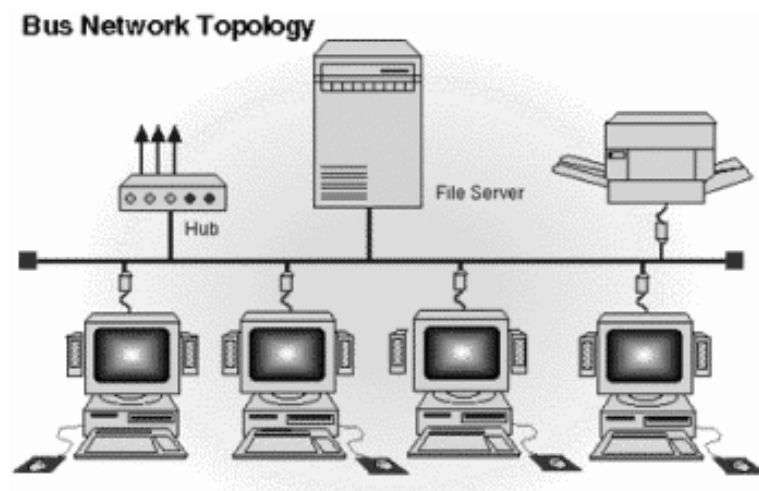
Gambar 2.4 Topologi bintang (*Star Topology*)

## 3. Topologi bus

Topologi *bus* mirip dengan topologi *ring* yang menggunakan satu jaringan utama sebagai jaringan penghubung. Hanya saja pada pemodelan ini, bentuk kabel primer tersebut tidak melingkar seperti halnya pada topologi *ring*, namun berbentuk lurus. Setiap *node* yang menghubungkan komputer dengan jaringan dihubungkan secara *point-to-point*. Secara fisik topologi *bus* menggunakan kabel *coaxial*.

Semua komputer yang terhubung dengan topologi *bus*, dapat melihat semua data komunikasi yang terjadi pada jaringan tersebut. Hal ini dikarenakan

sewaktu komputer akan melakukan komunikasi ke komputer lainnya, komputer tersebut akan menyampaikan pesan secara *broadcast*, sedangkan topologi *bus* tidak dapat menyaring paket pesan tersebut ditujukan untuk siapa. Sehingga pesan yang disampaikan dapat didengarkan oleh komputer lainnya. Sistem keamanan pada topologi ini tidak dapat menjamin data tidak dapat didengar oleh komputer lain. Bentuk dari topologi ini dapat dilihat dari Gambar 2.5.

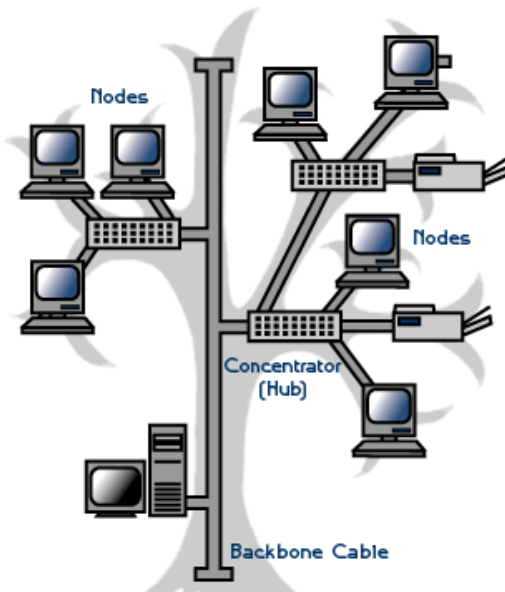


Gambar 2.5 Topologi *Bus*

#### 4. Topologi bentuk pohon

Topologi bentuk pohon ini sering disebut topologi *Tree* merupakan pengembangan dari topologi *Bus* dan topologi *Star*. Media transmisinya adalah suatu kabel bercabang tanpa *loop* tertutup. Setiap cabang dihubungkan dengan *hub* atau *switch* sebagai media penghubung, kemudian dari *hub* atau *switch* tersebut dihubungkan dengan komputer atau ke *hub* atau *switch* lain dengan cara pemasangan pada topologi *Star*. Bentuk dari topologi ini dapat dilihat dari Gambar 2.6.



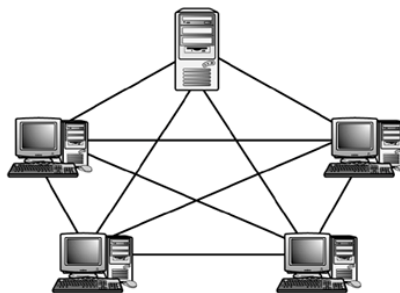


Gambar 2.6 Topologi *Tree*

## 5. Topologi Jaring (*Mesh*)

Topologi *mesh* merupakan topologi jaringan yang menggunakan banyak jaringan untuk media komunikasi. Koneksi jaringan dilakukan ke semua titik koneksi yang terhubung pada jaringan tersebut. Model ini sudah memiliki jaringan *backup* sendiri.

Bentuk dari topologi *mesh* ini sangat kompleks. Sehingga konfigurasi jaringan sangat sulit dilakukan. Topologi ini tidak dapat diketahui apabila ada jaringan yang bermasalah, hal ini dikarenakan semua komunikasi data dapat melalui jalur mana saja yang dapat dilalui. Selain itu apabila akan dibangun dengan menggunakan 4 komputer, maka kabel yang harus digunakan berjumlah 6 buah. Bentuk jaringannya dapat dilihat pada Gambar 2.7. dibawah ini.



Gambar 2.7 Topologi *Mesh*

### 2.3.1.2. Infrastruktur jaringan WAN (*Wide Area Network*)

Jaringan WAN mendukung komunikasi IP *Telephony* tetap berjalan pada beberapa lokasi yang saling berjauhan. Pada jaringan, WAN merupakan jaringan yang menghubungkan antar jaringan LAN untuk dapat saling berkomunikasi. Desain jaringan WAN haruslah mengikuti bentuk dasar konfigurasi dan pengembangan desain yang baik. Merencanakan pengembangan jaringan WAN akan menentukan kesesuaian bentuk jaringan kampus dengan bentuk standar serta akan mendukung komunikasi berjalan dengan baik. Sama halnya dengan jaringan LAN, jaringan WAN juga harus memiliki *backup* jaringan.

Hal yang harus diperhatikan dalam membangun infrastruktur jaringan WAN adalah bentuk dari koneksi antar daerah, meliputi koneksi, kecepatan transmisi, konfigurasi serta pemilihan tempat yang tepat untuk *server* yang akan melayani semua aktifitas kinerja dari aplikasi.

#### 2.3.1.3. Infrastruktur Kabel

Jenis kabel yang digunakan menentukan komunikasi dapat berjalan dengan semestinya. Ada beberapa kategori kabel yang digunakan dalam sistem jaringan komunikasi suara. Kategori kabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1. dibawah ini.

Tabel 2.1 Kategori Kabel

Kategori	Kegunaan
Category 1 (Cat1)	Kualitas suara analog
Category 2 (Cat2)	Transmisi suara digital hingga 4 megabit per detik
Category 3 (Cat3)	Transmisi data digital hingga 10 megabit per detik
Category 4 (Cat4)	Transmisi data digital hingga 16 megabit per detik
Category 5 (Cat5)	Transmisi data digital hingga 100 megabit per detik
Enhanced Category 5 (Cat5e)	Transmisi data digital hingga 250 megabit per detik
Category 6 (Cat6)	
Category 7 (Cat7)	

#### 2.3.2. Komponen IP *Telephony*

Tahapan ini menganalisa komponen *IP Telephony* yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan komunikasi. Komponen pembangun teknologi *IP Telephony* tersebut adalah :

1) *Callprocessing*

*Callprocessing* merupakan komponen yang menyediakan akses aplikasi komunikasi dari teknologi *IP Telephony*. Terdiri dari beberapa perangkat yang memiliki bentuk dan fungsi yang berbeda-beda. Perangkat komunikasi yang sering digunakan untuk komunikasi *IP Telephony* meliputi :

a). *Callmanager* (CM)

*Callmanager* merupakan alat yang menyediakan akses kontrol untuk *IP Phone* dalam melakukan komunikasi. Dengan menggunakan *close match logic*, *callmanager* dapat menentukan nomor tujuan yang dituju. *Callmanager* juga melakukan tugas *Call Administration Control*, *bandwidth control* dan *bandwidth management* sewaktu akan melakukan panggilan.

b). *Publisher*

*Publisher* merupakan komponen *IP Telephony* yang menyimpan data pengguna komunikasi. Sewaktu *IP Phone* aktif, *IP Phone* akan mendaftarkan dirinya ke *publisher*. *Publisher* akan memeriksa *MAC address* telepon *IP Phone* tersebut dan mencocokkan dengan *database* yang ada. *Publisher* juga berfungsi pada saat *IP Phone* memasukkan nomor tujuan yang akan dihubungi, nomor tujuan tersebut akan didaftarkan di *publisher* untuk diperiksa. Setelah memeriksa tersebut, *publisher* akan menginformasikan ke *callmanager* untuk menciptakan hubungan komunikasi.

c). *FAX server* (FAX)

*FAX server* (FAX) adalah komponen dari *callprocessing* yang menyediakan layanan pengiriman dan penerimaan pesan FAX. Komponen ini tidak menggunakan telepon FAX seperti biasanya, sehingga pengiriman dan penerimaan FAX hanya dilakukan pada komputer tersebut.

d). *Meetingplace* (MPE)

*Meetingplace* adalah komponen *server* yang menyediakan layanan komunikasi *meeting*. Dimana komunikasi ini dapat dilakukan dengan komunikasi suara bahkan dengan komunikasi video. Pengguna tidak perlu lagi mendaftarkan permintaan kepada *administrator* sewaktu akan melakukan kegiatan ini, hal tersebut berbeda dengan komunikasi PABX, dimana pengguna harus mendaftarkan permintaan jika ingin melakukan *meeting*.

e). *Music on Hold* (MoH) dan *Trivial File Transper Protocol* (TFTP)

*Music on Hold* (MoH) adalah perangkat yang menyediakan fitur musik sewaktu komunikasi akan dibangun, ataupun pada saat sedang mengirimkan file. Sedangkan *Trivial File Transper Protocol* (TFTP) adalah perangkat yang menyediakan layanan dalam mengirimkan *file image*.

2) *Line Connections*

Merupakan komponen telepon fisik (*IP Phone*) atau *software* (*Softphone*) yang menyediakan komunikasi suara. Komponen ini terdiri dari beberapa bentuk pemasangan. *IP Phone* bekerja dengan menggunakan konsep TCP/IP.

3) *Gateway*

*Gateway* merupakan kombinasi antara *software* dengan *hardware* yang menjadi penghubung atau jembatan komunikasi antara dua alat atau lebih yang memiliki beberapa segmen yang berbeda. *Gateway* merupakan peralatan jaringan yang paling rumit, hal ini dikarenakan alat ini menterjemahkan banyak layer pada jaringan OSI. Pada penerapan teknologi *IP Telephony*, alat ini akan menghubungkan koneksi antara *IP Telephony* dengan komponen *IP PBX* ataupun ke PSTN agar berkomunikasi.

4) *Switch*

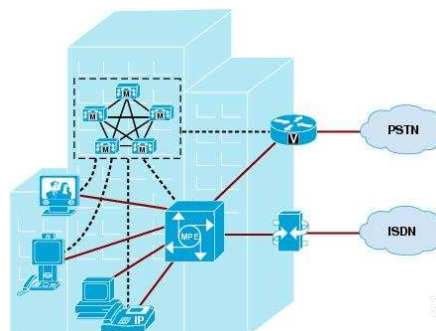
*Switch* merupakan perangkat yang berhubungan langsung dengan komponen telepon. *Switch* yang digunakan menggunakan teknologi *Power over Ethernet* (PoE), yaitu teknologi perangkat *switch* yang memberikan arus listrik untuk ke setiap telepon dengan menggunakan kabel UTP. PoE bertujuan untuk memastikan komunikasi dapat berjalan dengan baik antara *IP Phone* dengan komputer ke setiap *switch*.

### 2.3.3. Desain infrastruktur jaringan IP Telephony

Pembangunan jaringan teknologi IP Telephony mengikuti desain dari jaringan komputer yang ada di suatu organisasi. Dengan demikian, teknologi ini dapat diterapkan di setiap jaringan komputer yang ada. Namun dalam pengembangannya, model desain jaringan IP Telephony juga memiliki model standar pengembangan yang baku yang telah ditetapkan. Model tersebut meliputi :

#### 2.3.3.1. Bentuk jaringan tunggal

Bentuk jaringan tunggal atau *Single-Site* adalah model sederhana dari bentuk pemodelan IP Telephony. Terdiri dari satu *callmanager cluster* yang terletak pada satu tempat dan melayani banyak panggilan dan juga memproses panggilan tersebut ke tujuan masing-masing. Desain ini tidak memiliki panggilan keluar dari jaringan lokal. Panggilan keluar jaringan LAN atau MAN menggunakan jasa telepon publik (PSTN) yang dihubungkan dengan media *gateway*. Bentuk atau model dari jaringan ini dapat dilihat pada gambar 2.8 dibawah ini.

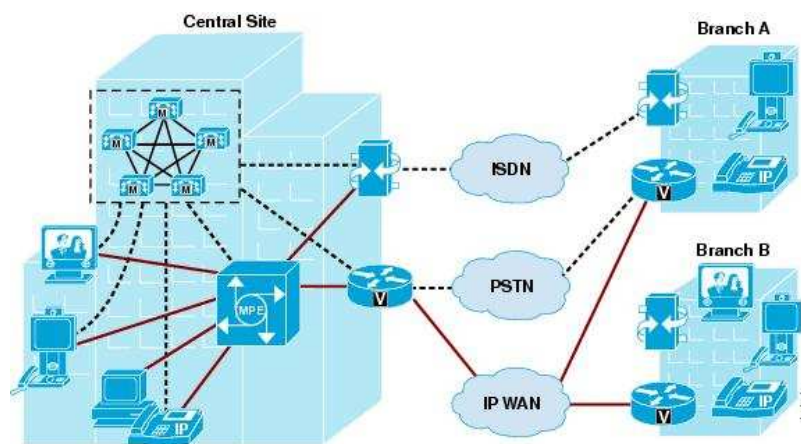


Gambar 2.8 *Single-Site*

#### 2.3.3.2. Bentuk majemuk dengan *Call Processing* merpusat

Pemodelan bentuk majemuk dengan *callprocessing* terpusat atau *Multi-site WAN with Centralized Call Processing* adalah pengembangan pemodelan *singl- site*. Memiliki satu *callmanager cluster* yang terletak pada satu tempat dan melayani banyak panggilan antar lokasi dan memproses panggilan tersebut ke tujuan masing-masing.

Pemodelan ini memanfaatkan jalur komunikasi jaringan WAN, sebagai media komunikasi antar lokasi, sedangkan jaringan PSTN digunakan sebagai media *backup* jaringan. Bentuk atau model dari jaringan ini dapat dilihat pada gambar 2.9 dibawah ini.

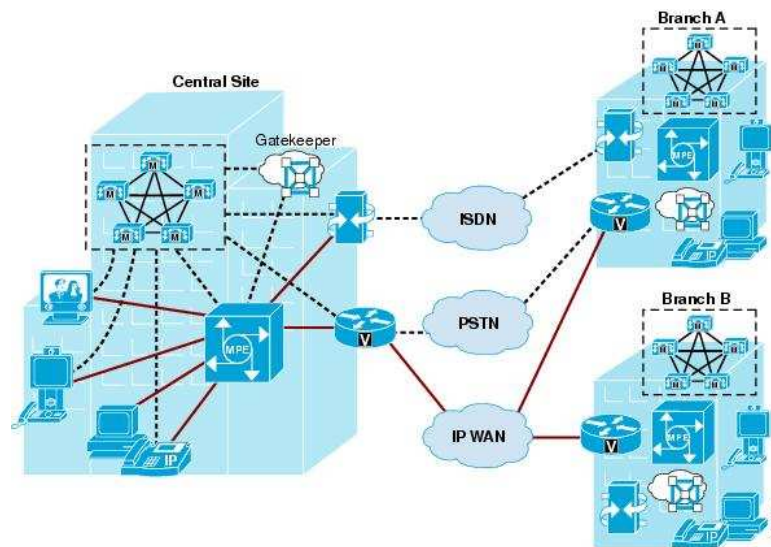


Gambar 2.9 *Multi-site WAN with Centralized Call Processing*

#### 2.3.3.3. Bentuk majemuk dengan *Call Processing* tersebar

Pemodelan ini hampir sama dengan model *Multy-site WAN with Distributed Call Processing*, hanya saja penggunaan *cluster site* tidak terpusat pada satu tempat, namun tersebar hampir semua lokasi. Semua bentuk panggilan menggunakan jaringan WAN sebagai media transportasi komunikasi.

Setiap *call manager cluster* antar lokasi saling berhubungan dalam melakukan komunikasi. Apabila terjadi komunikasi antar lokasi, *call manager* akan saling melakukan interaksi terlebih dahulu, sebelum komunikasi tersebut dapat tersambung. Jaringan PSTN digunakan untuk media *backup* jaringan komunikasi. Bentuk atau model dari jaringan ini dapat dilihat pada gambar 2.10 dibawah ini.



Gambar 2.10 *Multi-site WAN with Distributed Call Processing*

## 2.4 Desain sambungan IP Phone

Teknologi *IP Telephony* memiliki beberapa koneksi hubungan yang berbeda antara satu dengan yang lain. Bentuk dari koneksi telepon bergantung kepada kebutuhan dan kondisi di lapangan. Ada empat macam jenis bentuk koneksi teknologi *IP Phone* yang sering digunakan, keempat jenis tersebut adalah:

### 2.4.1 Satu kabel

Koneksi satu kabel adalah koneksi jaringan telepon yang menggunakan satu kabel. Penggunaannya secara bersamaan antara *IP Phone* dengan komputer yang terhubung ke *switch*. *IP address* perangkat telepon berbeda dengan perangkat komputer. Perbedaan *IP address* ini dikarenakan perangkat *switch* yang digunakan dapat membuat *VLAN data* dan *VLAN voice*. Dengan membedakan *VLAN* tersebut, sinyal suara tidak akan bermasalah dengan sinyal data, walaupun menggunakan kabel yang sama. Model koneksi ini akan bermasalah sewaktu komunikasi berjalan pada saat komputer sedang menggunakan *bandwidth* yang besar.

#### **2.4.2 Banyak kabel**

Koneksi banyak kabel adalah model koneksi telepon yang memiliki kabel jaringan yang terpisah dengan kabel jaringan komputer, namun masih dalam satu *switch* yang sama. Dengan melakukan pemodelan seperti ini, kualitas dari suara akan lebih baik sewaktu komputer sedang menggunakan banyak *bandwidth*.

#### **2.4.3 Aplikasi telepon**

Aplikasi telepon atau *softphone* adalah suatu aplikasi yang memiliki fungsi, fitur dan penggunaan yang hampir sama dengan IP *phone*. Pemodelan ini tidak menjamin kualitas dari komunikasi suara dapat berjalan dengan baik. Hal ini dikarenakan pada *softphone* tidak dapat dipisahkan antara VLAN data dengan VLAN *voice*, sehingga VLAN yang diberikan hanya VLAN data komputer.

#### **2.4.4 Banyak switch**

Pemodelan banyak *switch* adalah koneksi telepon dan komputer dengan pemakaian *switch* yang berbeda. Komputer dihubungkan dengan *switch* yang memberikan VLAN data, sedangkan telepon dihubungkan dengan *switch* yang memberikan VLAN *voice*. Penggunaan pemodelan ini memungkinkan menjamin kualitas QoS suara sangat terjamin, ini dikarenakan antara VLAN *voice* dan VLAN data tidak berada pada komponen *switch* yang sama.

### **2.5 Desain Arsitektur *Call Processing***

Mendesain arsitektur *call processing* yang akan diimplementasikan harus sesuai bentuk jaringan yang ada dan kondisi yang dibutuhkan di lapangan. Penempatan *Call processing* harus mendukung semua jaringan telepon yang akan diterapkan, baik itu di kantor utama maupun di kantor cabang. Juga mempertimbangkan *backup* sistem sewaktu-waktu terjadi hal yang diluar dari rencana.



## **2.6      Desain Penempatan *Gateway***

Pemilihan dan menentukan lokasi *gateway* yang tepat menentukan IP *Telephony* akan dapat berinteraksi dengan jaringan PSTN dan PBX. Identifikasi dan penempatan lokasi pemilihan *gateway* dilakukan pada daerah yang mempunyai koneksi dengan jaringan PBX ataupun dengan PSTN. Disamping itu, daerah tersebut memiliki komponen TFTP *server*, DNS *server*, DHCP *server*, *firewalls*, NAT atau PAT *gateway* dan lokasi *callmanager*.

## BAB III

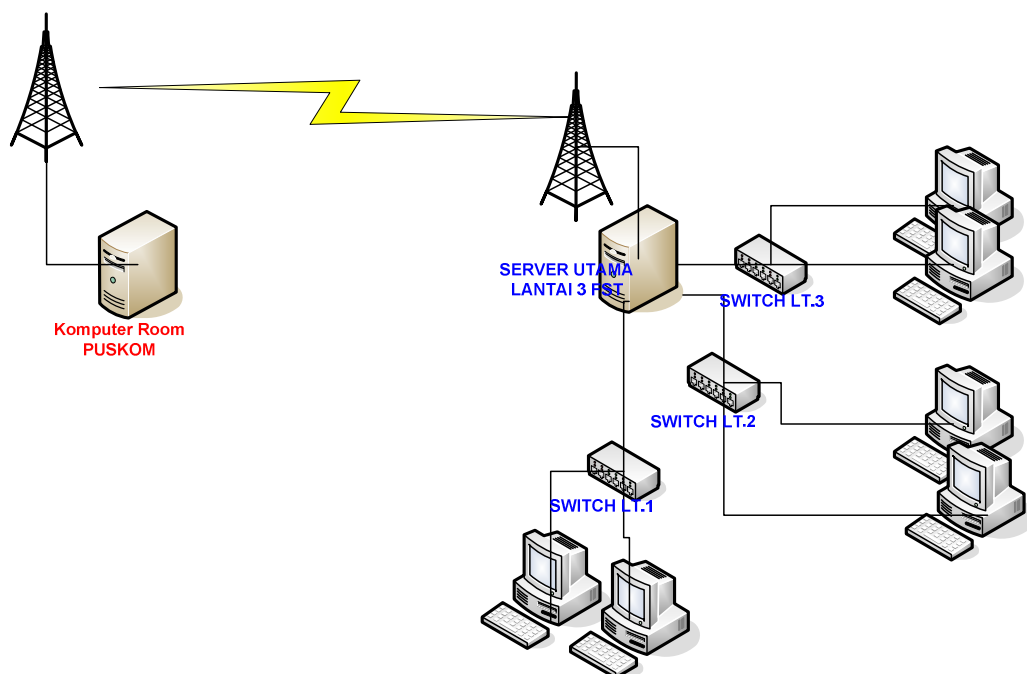
### PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang perancangan jaringan *IP Telephony* berdasarkan topologi jaringan yang sudah ada. Selain itu ada perancangan penomoran baik penomoran IP setiap *host* maupun *IP Phone*, serta perancangan kebutuhan kanal PSTN.

#### 3.1 Perancangan Topologi Jaringan *IP Telephony*

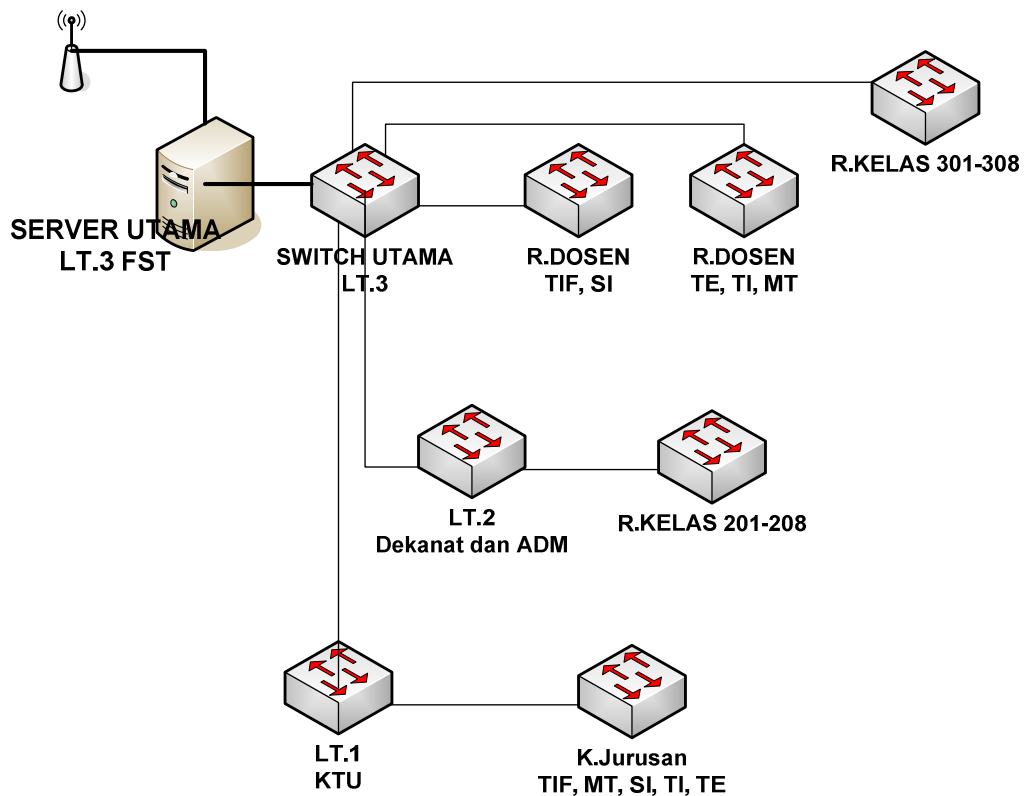
Sebelum merancang topologi jaringan *IP Telephony*, harus diperhatikan terlebih dahulu topologi jaringan komputer yang sudah ada. Berdasarkan data yang di dapat dari divisi IT Fakultas Sains dan Teknologi, maka didapatkan topologi jaringan komputer yang sudah ada dengan rincian sebagai berikut:

- a) Gedung Perkuliahan Fakultas Sains dan Teknologi sudah terhubung ke *internet* melalui perangkat *wireless* yang terhubung ke *computer room* yang ada di Gedung Puskom. Berikut adalah gambar topologinya.



Gambar 3.1 Koneksi jaringan internet FST

- b) Gedung terdiri dari 3 lantai dengan topologi jaringannya yang ditunjukkan pada gambar 3.2 berikut ini:



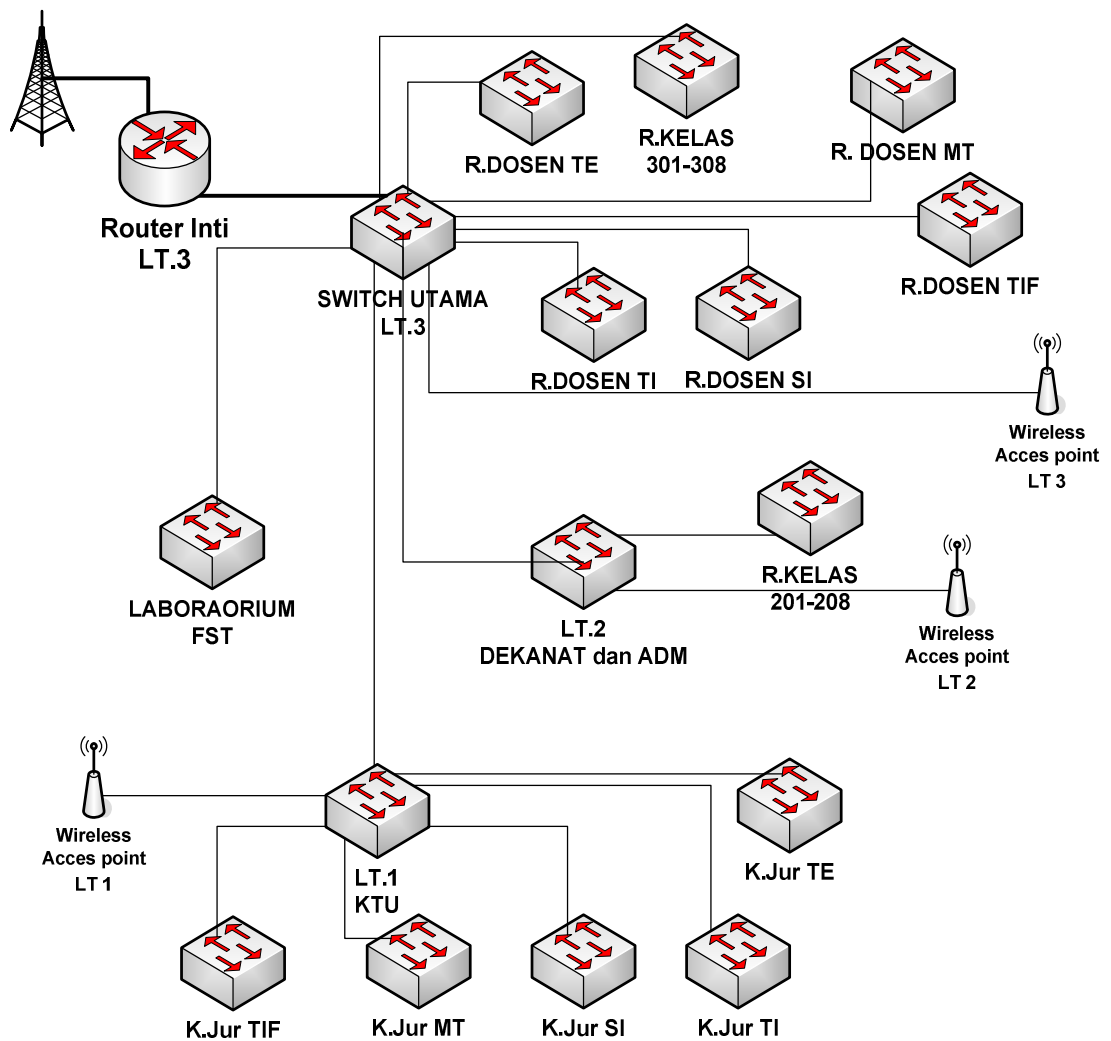
Gambar 3.2 Topologi jaringan komputer gedung FST

Berdasarkan data diatas, maka perancangan dilakukan dengan rincian sebagai berikut:

#### 3.1.1 Jaringan Komputer yang dioptimasi

Berikut ini adalah rancangan jaringan komputer Fakultas Sains dan Teknologi yang dioptimasi. Server utama digantikan dengan *router* inti, kemudian memisahkan setiap departemen yang ada, dimana sebuah *switch* mewakili sebuah departemen. Dari data di atas, gedung laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi yang belum ada jaringan diberikan akses jaringan dengan menempatkan 1 *switch*

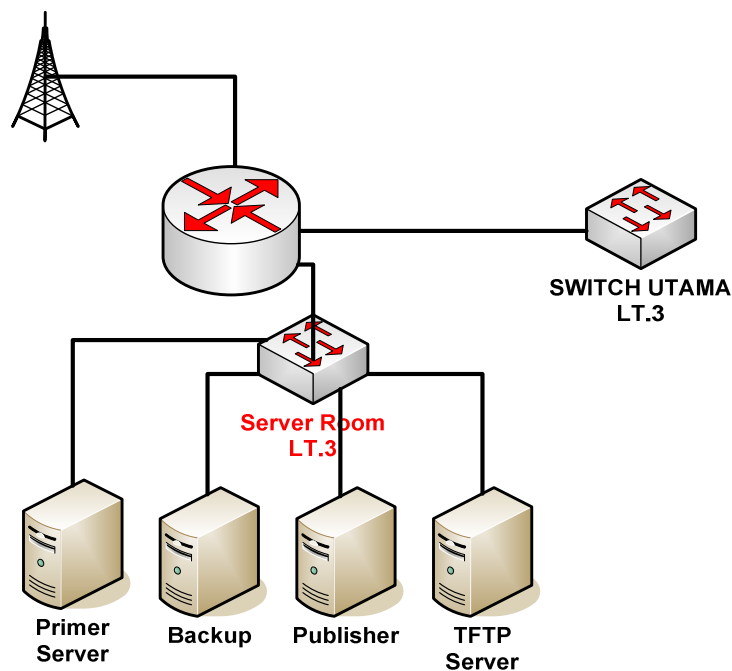
di gedung tersebut. Berikut gambar rancangan jaringan komputer Fakultas Sains dan Teknologi yang telah di optimasi :



Gambar 3.3 Rancangan Jaringan Komputer yang telah di Optimasi

### 3.1.2 Rancangan *Callprocessing*

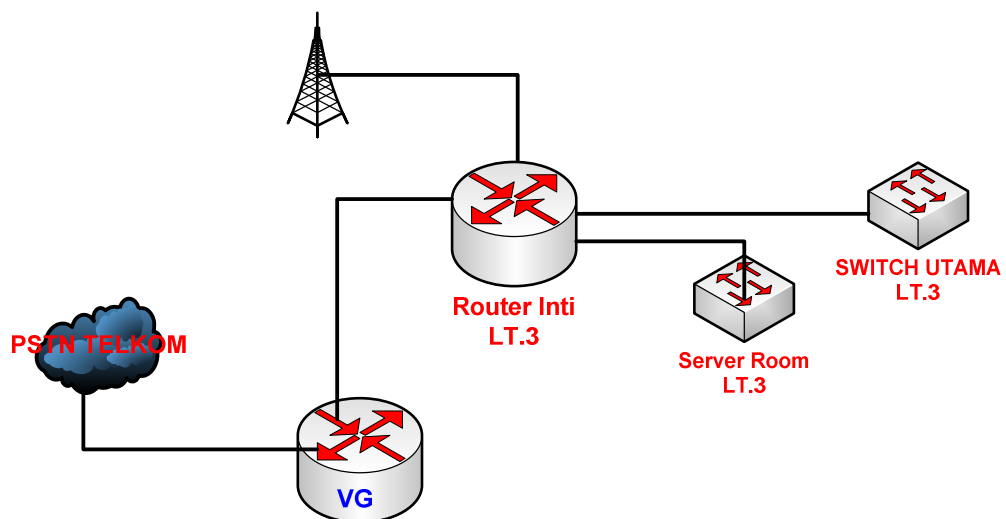
*Callprocessing* di letakkan di dekat Router inti di lantai 3. *Callprocessing* terdiri dari satu *primer server*, satu *backup server*, satu *publisher server* dan satu *TFTP server*. Gambar 3.4 berikut menunjukkan rancangan *Callprocessing* pada jaringan LAN Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau.



Gambar 3.4 Rancangan Callprocessing

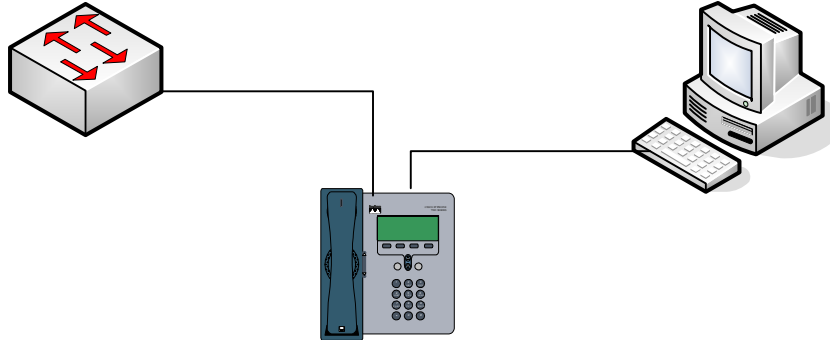
### 3.1.3 Rancangan Letak VG

*Voice Gateway* (VG) merupakan gerbang penghubung antara jaringan *voice* (IP Telephony) di gedung FST dengan jaringan PSTN milik Telkom. VG diletakkan antara *router* inti dan *line* telepon, berikut gambar rancangannya:



Gambar 3.5 Rancangan Letak VG

#### 3.1.4 Koneksi IP Phone



Gambar 3.6 Rancangan koneksi IP phone

### 3.2 IP Host

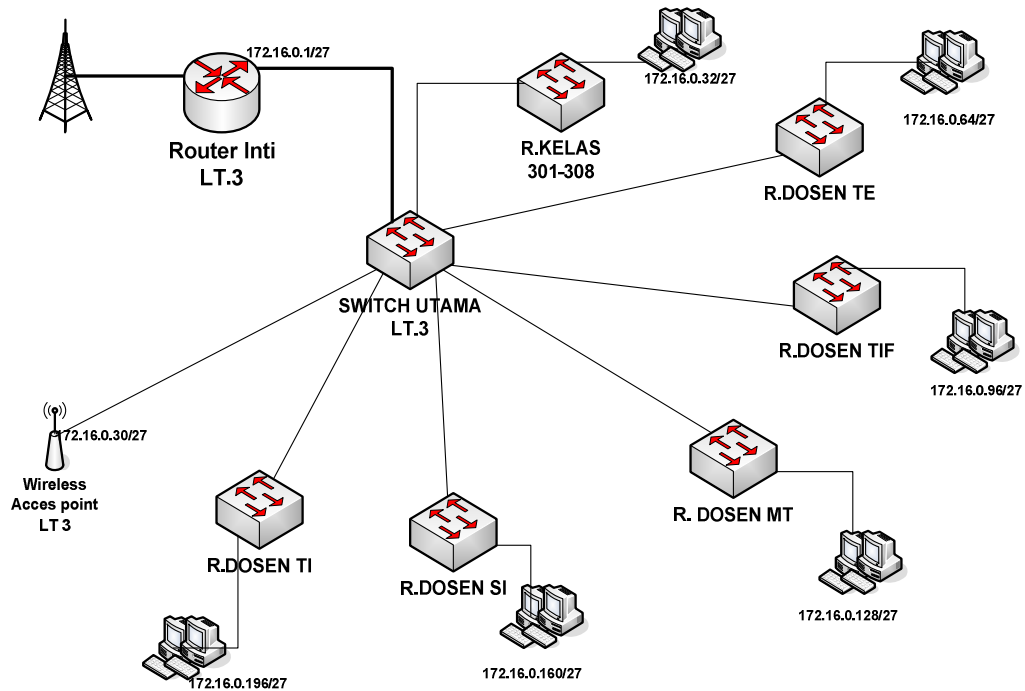
Kelas IP dalam perancangan jaringan ini menggunakan IP *private* kelas B yaitu 172.16.0.0 dengan subnet standar 255.255.0.0 atau /16. Kemudian dilakukan teknik subnetting yaitu menggunakan subnet /27 atau 255.255.255.224. Teknik subnetting tersebut menghasilkan 2048 network dengan masing-masing network terdiri dari 30 host. Berikut tabel yang memperlihatkan hasil subnetting pada IP diatas.

Tabel 3.1 Subnetting 172.16.0.0 /27

Subnet	Network Address	First Usable IP	Last Usable IP	Broadcast Address
0	172.016.000.000	172.016.000.001	172.016.000.030	172.016.000.031
1	172.016.000.032	172.016.000.033	172.016.000.062	172.016.000.063
2	172.016.000.064	172.016.000.065	172.016.000.094	172.016.000.095
3	172.016.000.096	172.016.000.097	172.016.000.126	172.016.000.127
4	172.016.000.128	172.016.000.129	172.016.000.258	172.016.000.159
2046	172.016.255.192	172.016.255.193	172.016.255.222	172.016.255.223
2047	172.016.255.224	172.016.255.225	172.016.255.254	172.016.255.255

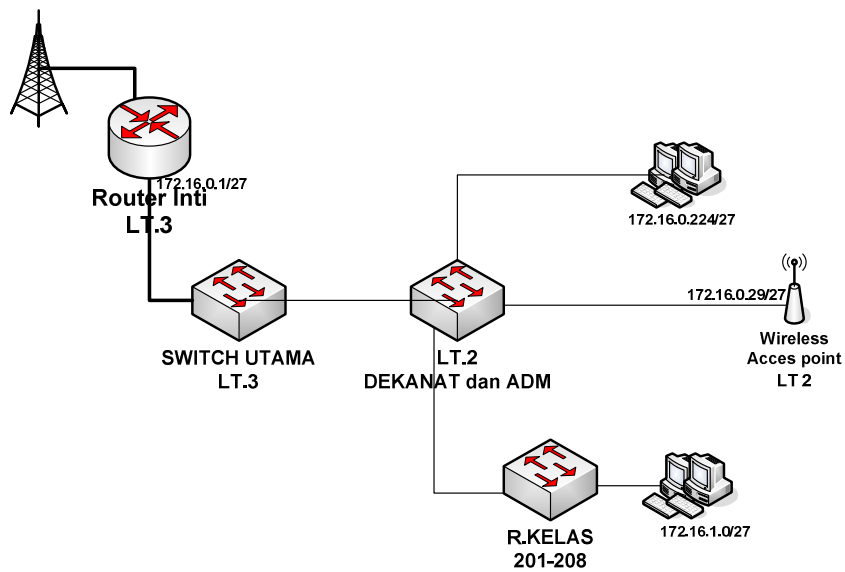
Setiap departemen dibedakan dengan subnet tersendiri. Berikut adalah topologi jaringan beserta network addressnya.

### 3.2.1 FST Lantai 3



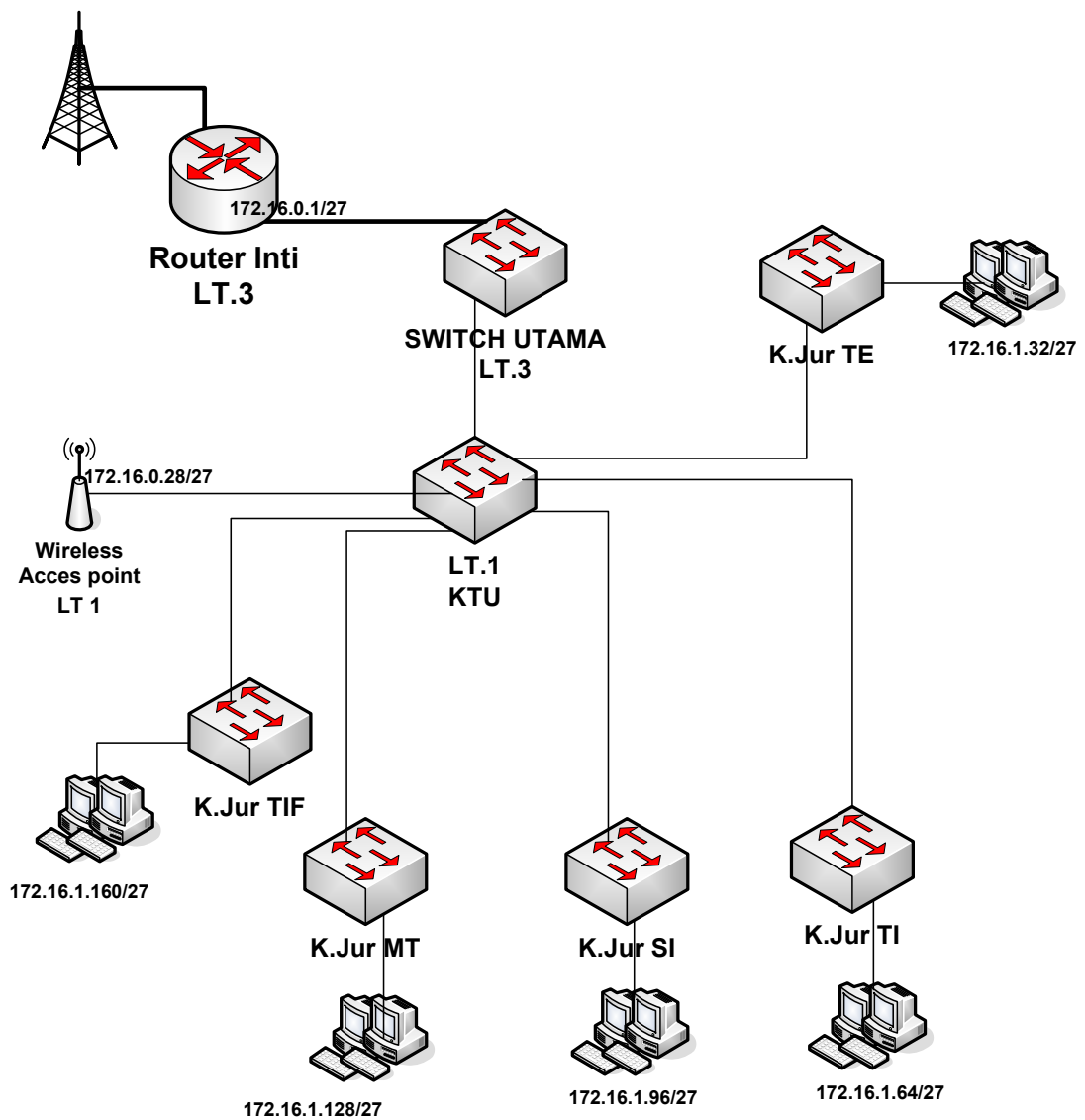
Gambar 3.7 Rancangan End-Point Lantai 3

### 3.2.2 FST Lantai 2



Gambar 3.8 Rancangan End-Point Lantai 2

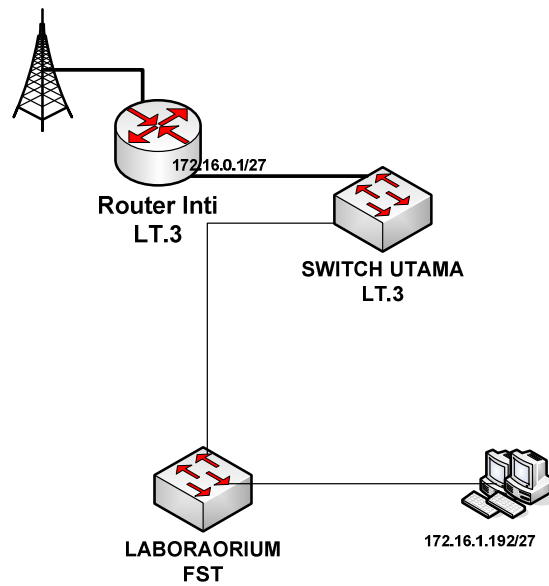
### 3.2.3 FST Lantai 1



Gambar 3.9 Rancangan End-Point Lantai 1

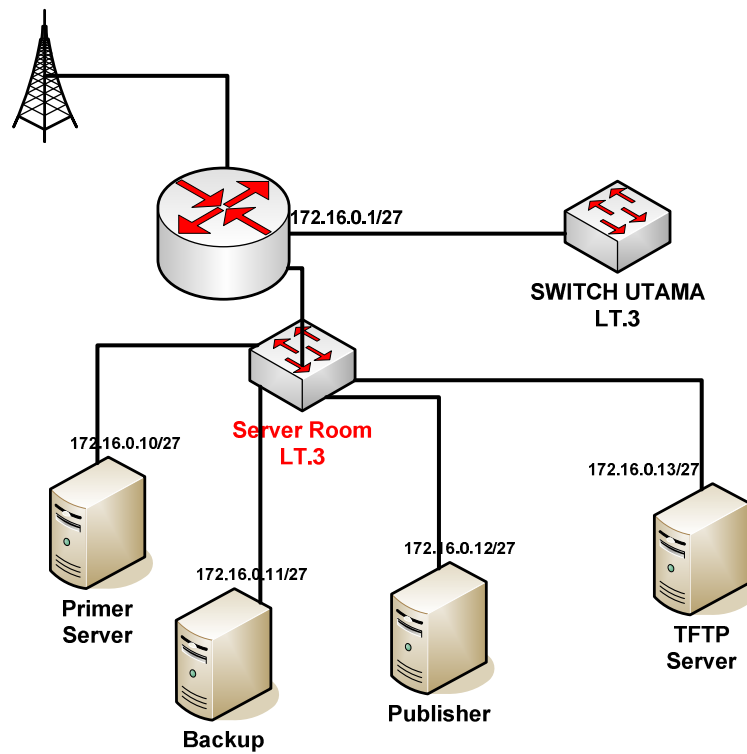


### 3.2.4 Gedung Laboratorium FST



Gambar 3.10 Rancangan End-Point Gedung Laboratorium FST

### 3.2.5 Server Room



Gambar 3.11 Pemberian IP pada Server di Server Roomi

### 3.3 Penomoran IP Phone

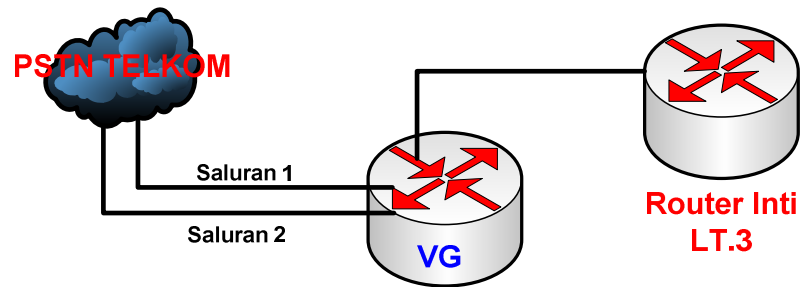
Berikut ini adalah rancangan penomoran IP phone:

Tabel 3.2 Penomoran IP Phone

Departemen	Kode	Extension tersedia
Dekanat dan ADM	1	01 sampai 99
KTU	2	01 sampai 99
Kantor Jurusan TIF	3	01 sampai 50
Kantor Jurusan SI	4	01 sampai 50
Kantor Jurusan TI	5	01 sampai 50
Kantor Jurusan MT	6	01 sampai 50
Kantor Jurusan TE	7	01 sampai 50
Ruang Dosen TIF	3	51 sampai 99
Ruang Dosen SI	4	51 sampai 99
Ruang Dosen TI	5	51 sampai 99
Ruang Dosen MT	6	51 sampai 99
Ruang Dosen TE	7	51 sampai 99
Laboratorium	8	01 sampai 50
Ruang Kelas 301-308, 201-208	9	01 sampai 50
Pengguna Akses Point	9	51 sampai 99

### 3.4 Perancangan Kebutuhan Kanal PSTN

Kebutuhan kanal PSTN pada perancangan ini adalah sebanyak 2 saluran untuk mengcover komunikasi keluar jaringan Fakultas Sains dan Teknologi. Berikut ini gambar ramcangannya:



Gambar 3.12 Jumlah Kanal PSTN

## **BAB IV**

### **ANALISIS PERANCANGAN**

Bab ini berisi tentang analisa perancangan jaringan IP *Telephony* yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Selain itu ada analisa perancangan penomoran baik penomoran IP setiap *host* maupun IP *Phone*, serta analisa perancangan kebutuhan kanal PSTN.

#### **4.1 Analisa perancangan topologi jaringan IP *Telephony***

##### **4.1.1 Analisa jaringan komputer yang dioptimasi**

Sebelum merancang topologi jaringan IP *Telephony*, topologi jaringan yang ada dioptimasi atau ditingkatkan kualitasnya. Pertama sekali mengganti *server* utama yang menghubungkan LAN Fakultas Sains dan Teknologi dengan gedung PUSKOM UIN SUSKA secara *wireless* dengan sebuah *router*. Kemudian menambah jumlah *switch*, dimana setiap departemen (kantor jurusan, ruang dosen dsb) dikelompokkan ke dalam sebuah *switch*.

Penggunaan *router* sebagai penghubung jaringan LAN FST dengan *computer room* yang ada di PUSKOM dikarenakan beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut diantaranya:

- a) Dari segi fungsi, *router* merupakan penghubung antara dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya.
- b) *Router* dapat menghubungkan dua buah jaringan dengan media penghubung yang berbeda ataupun arsitektur jaringan yang berbeda. Seperti halnya dari arsitektur *ethernet* ke arsitektur *token ring*.
- c) Sisi keamanan, *router* memiliki fitur *firewall* yaitu melakukan penapisan paket berdasarkan alamat sumber dan alamat tujuan paket tersebut.
- d) *Router* memblokir lalu lintas data yang di pancarkan secara *broadcast* sehingga dapat mencegah adanya *broadcast storm* yang mampu memperlambat kinerja jaringan.

Setiap departemen yang ada di Fakultas Sains dan Teknologi diwakili oleh sebuah *switch*, pada mulanya semua departemen yang ada di lantai 3 terhubung ke sebuah *switch*, begitu juga dengan lantai 2 dan lantai 1 yang masing-masing hanya diwakili oleh 1 *switch*. Setelah dioptimasi, dapat dilihat pada gambar 3.3 jaringan LAN FST terdiri dari 16 buah *switch*. Analisa pengelompokan sebuah departemen ke dalam sebuah *switch* tersebut adalah sebagai berikut :

- a) *Switch* memiliki *collision domain* dan *broadcast domain* sendiri, sehingga dapat mengatur lalu lintas paket yang melalui *switch* tersebut.
- b) Jika ada penambahan *user* atau *host* baru, *administator* jaringan menghubungkan *user* tersebut pada *switch* di departemen yang bersangkutan tanpa mengganggu departemen lain jika pada saat penambahan *user* tersebut mengharuskan mengkonfigurasi.

#### 4.1.2 Analisa rancangan *callprocessing switch*

*Callprocessing* merupakan komponen IP *Telephony* yang menyediakan akses aplikasi komunikasi dari teknologi IP *Telephony*. Terdiri dari sebuah *callmanager* yang pada perancangan ini diistilahkan *primer server*, sebuah *server backup callmanager*, sebuah *server publisher* dan sebuah TFTP *server*.

Berdasarkan data yang diperoleh dari biro kepegawaian UIN SUSKA Riau, jumlah dosen dan karyawan yang ada di Fakultas Sains dan Teknologi sebanyak 73 orang. Pada perancangan ini jumlah pegawai dan karyawan tersebut menjadi jumlah user IP *Telephony* ditambah perkiraan user IP *Telephony* yang menggunakan sarana *wireless acces point* yaitu 10 user.

Sebuah *callmanager server* memiliki kemampuan menangani aktivitas IP *Telephony* sampai 2500 user. Oleh karena itu, pada perancangan ini jaringan IP *Telephony* di Fakultas Sains dan Teknologi hanya menggunakan sebuah *primer server*. *Backup server* berguna untuk mem-*backup* kinerja *primer server* yang berguna jika ada penambahan *primer server* atau *primer server* harus di konfigurasi ulang.

#### 4.1.3 Analisa rancangan letak VG

*Voice Gateway* atau disingkat VG memiliki fungsi (anonim,2010) sebagai berikut :

- a) Menghubungkan LAN dengan perangkat telepon tradisional (PSTN)
- b) Mengkonversi sinyal *analog* ke *digital* dan sebaliknya
- c) Mengenkapsulasi suara digital kedalam paket IP
- d) Melakukan kompresi suara
- e) Sebagai *digital signaling processor*, membangkitkan sinyal untuk proses konferensi dan *transcoding*.
- f) Bertindak sebagai agen panggilan

Oleh karena itu VG di letakkan antara jaringan LAN dengan jaringan telepon PSTN. Dalam implemetasi, VG bisa di letakkan di lantai 1 gedung FST atau di lantai 3 bersandingan dengan *router*.

#### 4.1.4 Analisa koneksi IP Phone

Pada perancangan, jenis koneksi IP Phone yang digunakan adalah jenis koneksi satu kabel. Penggunaannya secara bersamaan antara IP Phone dengan komputer yang terhubung ke *switch*. Penggunaan jenis koneksi satu kabel dapat menghemat ketersediaan *port* pada *switch* dan jumlah kabel yang digunakan.

### 4.2 Analisa IP Host

Penggunaan IP *private* kelas C pada perancangan ini dikarenakan jaringan LAN Fakultas Sains dan Teknologi termasuk jaringan tingkat menengah. IP kelas C memiliki interval dari 192.0.0.0 sampai 223.255.255.255. Untuk penggunaan jaringan lokal, alokasi IP kelas C atau IP *private* kelas C adalah 192.168.0.0 sampai 192.168.255.255.

Untuk mengantisipasi perkembangan ke depannya yaitu penambahan *network* dan penambahan *user*, maka dilakukan teknik *subnetting*. *Subnetting* yang digunakan adalah *prefix* /26 atau 255.255.255.192. Dari proses *subnetting* ini di hasilkan 4 *subnet pernetwork* dengan *host* masing-masing *subnet* berjumlah

62. Jumlah *host* sejumlah itu bisa menampung penambahan *user* untuk waktu yang lama.

Dari proses di atas, maka jaringan LAN FST terdiri dari 3 buah *network*. Berikut adalah rinciannya:

- a) *Network* pertama 192.168.0.0 /26 untuk jaringan LAN yang ada di gedung FST dengan IP *gateway* 192.168.0.1 /26.
- b) *Network* kedua 192.168.0.64 /26 untuk jaringan LAN yang ada di *server room* dengan IP *gateway* 192.168.0.65 /26.
- c) *Network* ketiga 192.168.0.128 /26 untuk jaringan LAN yang ada di gedung Laboratorium FST dengan IP *gateway* 192.168.0.129 /26.

#### **4.3 Analisa penomoran IP Phone**

Penomoran IP *phone* dilakukan dengan format 3 *digit*. *Digit* pertama merupakan kode untuk departemen yang ada, lalu 2 *digit* berikutnya adalah ekstensi telepon yang ada di departemen tersebut. Pada tabel 3.1 dapat dilihat tidak terdapat kode departemen dengan angka 0, sehingga kombinasi dari 3 digit ini menghasilkan 899 ekstensi telepon.

Jika pada perkembangannya, jaringan LAN FST diintegrasikan dengan jaringan LAN dari fakultas lainnya maka penomoran dibuat menjadi 4 digit. Digit pertama sebagai kode untuk fakultas, digit kedua sebagai kode departemen atau jurusan dan 2 digit berikutnya sebagai ekstensi telepon.

#### **4.4 Analisa perancangan kebutuhan Kanal PSTN**

Kebutuhan kanal PSTN tergantung dari *intensitas trafik* telepon. *Intensitas trafik* telepon diperoleh melalui perkalian jumlah panggilan dengan waktu bicara dalam waktu 1 jam. Namun jaringan IP *telephony* ini belum di terapkan sehingga data yang diperlukan untuk menghitung *intensitas trafik* tidak bisa digunakan dalam perancangan.

Pada perancangan ini, kebutuhan kanal PSTN diasumsikan hanya membutuhkan 2 saluran kanal PSTN. Asumsi ini diambil karena:

- a) Jumlah seluruh *user IP Telephony* saat ini 73 *user* yang terdiri dari dosen maupun karyawan Fakultas Sains dan Teknologi.
- b) Diasumsikan setengah dari seluruh *user* (36 *user*) tidak berada di ruangnya karena, misal dosen yang sedang mengajar.
- c) Dari 36 *user* yang berada di ruangan tersebut belum tentu setengahnya melakukan aktifitas menggunakan telepon.
- d) Diasumsikan ada 18 *user* yang melakukan aktifitas bertelepon, namun tidak keseluruhannya melakukan percakapan keluar dari jaringan.
- e) Diasumsikan lagi ada 9 *user* yang melakukan percakapan keluar jaringan, namun tidak seluruhnya melakukan panggilan secara bersamaan.

Dari faktor di atas maka diperkirakan 2 kanal PSTN yang terhubung ke jaringan *IP Telephony* Fakultas Sains dan Teknologi dapat melayani aktifitas percakapan dari luar maupun ke luar Fakultas Sains dan Teknologi.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang didapat dari perancangan ini adalah:

- a) *IP Telephony* bisa diterapkan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau karena memiliki jaringan komputer dan saluran telepon PSTN.
- b) Optimasi jaringan berguna untuk meningkat kualitas jaringan, seperti mengganti *server* utama dengan sebuah *router* yang berada di lantai 3.
- c) Penggunaan IP kelas C dengan *subnetting* /25 menghasilkan 4 *subnet* dengan *user* masing-masing *subnet* sejumlah 30 user.

#### **5.2 Saran**

- a) Jika jaringan *IP Telephony* ini dikembangkan, mengintegrasikan jaringan LAN Fakultas Sains dan Teknologi dengan Fakultas lain, maka gunakan topologi yang digunakan di jaringan LAN Fakultas Sains dan Teknologi.
- b) Agar keamanan data dan QoS (*Quality of Service*) *voice* maka pada pengembangan berikutnya perlu di rancang *Virtual LAN* (VLAN) untuk membedakan data dan *voice*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, “*Private IP Address*”, <http://winhlp.com/node/65>, diakses tanggal 28 Oktober 2009
- Anonymous, “*VoIP Makin Menggiurkan*”, <http://www.penuliskita.com/?p=47>, diakses tanggal 28 Oktober 2009
- B, Andi., “*Teknologi Voice Over IP*”, [http://inherent.brawijaya.ac.id/portal/?hlm=artikel\\_detail&id=23](http://inherent.brawijaya.ac.id/portal/?hlm=artikel_detail&id=23), diakses tanggal 28 Oktober 2009
- Johan, “*Dasar-dasar dan Lay-out Visio*”, [http://www.ilmugrafis.com/microsoft\\_visio.php?page=dasar-dasar-layout-visio](http://www.ilmugrafis.com/microsoft_visio.php?page=dasar-dasar-layout-visio), diakses tanggal 2 Januari 2010
- Padjen, Robert., Keefer, Larry., Thurston, Sean., Bankston, Jeff., Flannagan, Michael E. (2001). *Cisco AVVID and IP Telephony Design & Implementation*, USA : Syngress Publishing, Inc.
- Prihanto., Harry., Yuhefizar., “*Jaringan*”, <http://fadel05.tripod.com/network/jaringan.html>, diakses tanggal 28 Oktober 2010
- Ronaldy. 2007. *Analisa Penerapan Teknologi IP Telephony Studi Kasus PT.CPI*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
- Wijaya, IR Hendra. (2003). *Cisco Router “Edisi Baru Untuk Mengambil Sertifikat CCNA (640-801)”*, Jakarta : PT Elex Media Komputindo